

Jarno Honkanen

## **Rivitalon hankesuunnitelma**

Rakennussuunnitelmaluonnokset sekä kustannus- ja aikatauluarvio

Opinnäytetyö

Kevät 2020

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto

Tekijä: Jarno Honkanen

Työn nimi: Rivitalon hankesuunnitelma

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 31

Liitteiden lukumäärä: 0

---

Opinnäytetyön aiheena oli rivitalon hankesuunnitelma, joka sisältää rakennussuunnitelmien luonnokset, aikatauluarvion ja kustannusarvion. Rakennussuunnitelmien tekemisessä noudatettiin suunnittelua koskevia lakeja, paikallista rakennusjärjestystä sekä kaavamääräyksiä ja rakennustapaohjeita. Aikataulu ja kustannukset arvioitiin laskemalla rakennusosien määrät ja vertaamalla niitä aiemmin tuotettuun tietoon.

Opinnäytetyön kohteena olevalle tontille suunniteltiin kaksi taloa. Molemmissa taloissa on kolme harkkorakenteista huoneistoa autokatoksilla toisiinsa yhdistettyinä. Kohteeseen tehtiin luonnokset asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustuksista. Piirustusten perusteella laskettiin tarvittavat materiaalimenekit, arvioitiin näille asennusajat ja arvioitiin tarvittavien työntekijöiden määrä. Näiden avulla luotiin kustannus- ja aikatauluarvio hankkeelle.

Opinnäytetyön tilaajana on Keski-Suomen Tasoite Oy. Opinnäytetyön tuloksia yritys hyödyntää kyseisen kohteen ennakkomarkkinoinnissa ja hinnoittelussa sekä muussa tulevassa yritystoiminnassaan.

Avainsanat: rakennussuunnittelu, harkkorakentaminen, kustannusarvio, aikatauluarvio

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Author: Jarno Honkanen

Title of thesis: Project plan of a terraced house

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2020

Number of pages: 31

Number of appendices: 0

---

The subject of the thesis was to produce sketches of terraced houses, to calculate estimated costs and to produce an estimated timetable. To produce the sketches, laws, building regulations, urban area development plans and the code of constructions would have to be followed. To estimate the costs and timetable of the construction project, individual structural elements had to be calculated.

In the thesis plans for two houses were produced. The houses were made of breeze blocks and each of the houses included three apartments. The estimated costs and the timetable were based on these construction drawings.

The thesis was assigned by Keski-Suomen Tasoite Oy. The company would utilize the results of the thesis in pre-marketing the apartments and projects in the future.

Keywords: construction planning, estimate of costs, estimated timetable

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ .....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo .....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO .....	8
2 SUUNNITTELUN TEORIAA.....	9
2.1 Piha-alueet.....	9
2.2 Keittiö .....	9
2.3 Olohuone .....	9
2.4 Makuuhuoneet .....	10
2.5 Kodinhoitohuone .....	10
2.6 Hygieniatilat .....	10
2.7 Asuntos sauna .....	10
3 KOHTEEN SUUNNITTELU.....	12
3.1 Lähtökohdat .....	12
3.2 Rakennussuunnittelu.....	13
3.2.1 Asemapiirustus .....	14
3.2.2 Pohjapiirustus .....	15
3.2.3 Leikkauspiirustus .....	19
3.2.4 Julkisivupiirustus .....	20
4 AIKATAULU- JA KUSTANNUSARVIO .....	22
4.1 Yleistä .....	22
4.2 Raivaus ja maansiirto.....	23
4.3 Perustus.....	24
4.4 Runko ja vesikatto.....	25
4.5 Julkisivut .....	26
4.6 Sisävalmistus .....	26
4.7 Viimeistelytyöt .....	28
5 YHTEENVETO.....	29

LÄHTEET .....	31
---------------	----

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Muuramen kunnan väkiluvun kehitys 1987-2018 .....	12
Kuvio 2. Asemakaavaote varatusta tontista .....	13
Kuvio 3. Asemapiirustus .....	15
Kuvio 4. Pohjapiirustus .....	16
Kuvio 5. Asunto B1, pohjapiirustus .....	17
Kuvio 6. Asunto A2, pohjapiirustus .....	18
Kuvio 7. Leikkauspiirustus .....	20
Kuvio 8. Julkisivupiirustus .....	21
Kuvio 9. Aikataulusuunnitelma .....	23
Kuvio 10. Kohteen 3D-visualisointi.....	30
Taulukko 1. Kustannuslaskelma .....	22
Taulukko 2. Alueosat .....	24
Taulukko 3. Perustukset .....	24
Taulukko 4. Runko .....	25
Taulukko 5. Vesikatto.....	25
Taulukko 6. Julkisivut.....	26
Taulukko 7. Ulkotasot .....	26
Taulukko 8. Alapohjat .....	27
Taulukko 9. Tilajako-osat .....	27

Taulukko 10. Tilapinnat.....	28
Taulukko 11. Tilavarusteet.....	28

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Asemapiirustus</b>	Piirustuksessa esitetään tontin tilanne ennen ja jälkeen rakentamisen. Mittakaava 1:200, 1:500 tai 1:1000 esitettävän kohteen koosta riippuen.
<b>H</b>	Asuinhuone.
<b>JM</b>	Juoksumetri.
<b>Julkisivupiirustus</b>	Piirustuksessa esitetään rakennus kaikista sivuista kohtisuoraan kuvattuna. Mittakaava 1:50, 1:100 tai 1:200 esitettävän kohteen koosta riippuen.
<b>K</b>	Keittiö.
<b>KHH</b>	Kodinhoitohuone.
<b>Leikkauspiirustus</b>	Piirustuksessa esitetään rakennus kohtisuoraan sivusta päin kuvattuna, pohjapiirustuksessa esitetyltä kohdalta leikattuna. Mittakaava 1:50, 1:100 tai 1:200 esitettävän kohteen koosta riippuen.
<b>PH</b>	Pesuhuone.
<b>Pohjapiirustus</b>	Piirustuksessa esitetään rakennus kohtisuoraan ylhäältä päin kuvattuna, noin metrin korkeudelta leikattuna. Mittakaava 1:50, 1:100 tai 1:200 esitettävän kohteen koosta riippuen.
<b>S</b>	Sauna.
<b>TTH</b>	Työntekijätunti kuvaa työsuorituksen tekemiseen tarvittavaa aikaa tunteina, yhden työntekijän tekemänä.
<b>WC</b>	Käymälä.



# 1 JOHDANTO

Rakennushankkeen alkuvaiheessa on kohteeseen tehtävä rakennussuunnitelmat, kustannusarvio ja aikatauluarvio hankkeen kannattavuuden selvittämiseksi. Rakennussuunnitelmiin kuuluvat asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Rakennussuunnitelmat laaditaan A4-kerrannaisina oleville piirustuslehdille. Pientalokohteessa yleensä asemapiirustus on mittakaavassa 1:200, pohjapiirustus rakennuksen koosta riippuen mittakaavassa 1:50 tai 1:100, leikkauspiirustus mittakaavassa 1:50 tai 1:100 ja julkisivupiirustus mittakaavassa 1:50 tai 1:100 (Ympäristöministeriö, 2015). Alustavat kustannus- ja aikatauluarviot voidaan laskea rakennussuunnitelmien perusteella suunnitelmista saatavista rakennusosien määristä. Rakennushankkeen kustannustasoon vaikuttavat olosuhteet, rakennushankkeen koko, rakenteiden määrä suhteessa hankkeeseen ja hankkeen maantieteellinen sijainti (Mittaviiva Oy 2019, 7).

Opinnäytetyössä on tehty alustavat rakennussuunnitelmat, kustannusarvio ja aikatauluarvio opinnäytetyön tilaajan varaamalle rivitalotontille Muurameen. Työn tilaajana toimii Keski-Suomen Tasoite Oy, joka on suomalainen rakennusalan yritys ja on laajentanut toimintaansa pintakäsittelyistä pientalojen rakentamiseen. Piirustustyö on toteutettu tietokoneavusteisesti CADS House -ohjelmalla, kustannusarvio on koottu Excel-ohjelmalla ja aikataulu muodostettu Ganttproject-ohjelmaa hyödyntäen.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää yrityksen toiminnan kehittämis- ja kasvattamismahdollisuuksia omakoti- ja paritalojen rakentamisesta rivitalojen rakentamiseen. Tuloksista voidaan arvioida hankkeen kannattavuutta sekä onko yrityksellä riittävästi resursseja kyseisen rakennushankkeen varalle ja kuinka paljon mahdollisia lisäresursseja täytyy hankkia rakennushankkeen läpiviemiseksi.

## **2 SUUNNITTELUN TEORIAA**

### **2.1 Piha-alueet**

Hyvin suunnitelluilla pihoilla on suuri merkitys ihmisten hyvinvointiin sekä koko alueen viihtyisyyteen. Suunniteltaessa piha-alueita on syytä ottaa huomioon eri vuodenajat sekä se, että piha muodostaa kokonaisuuden rakennusten ja ympäristön kanssa. Pihan tulee mahdollistaa viihtyisät olosuhteet oleskeluun yksin tai yhdessä. Myös esteettömyys ja pihan toiminnallisuus on otettava huomioon pihon suunniteltaessa. (RT 93-10961 2009.)

### **2.2 Keittiö**

Keittiötä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon turvallisuus ja tilan soveltuvuus käyttötarkoituksen mukaan. Hyvä keittiö mukautuu käyttäjänsä mukaan ja myös esteettömyys tulee huomioida, eli keittiössä tulee olla mahdollista toimia myös pyörätuolista käsin. Keittiöstä tulee löytyä tilat ja koneet ruoan ja astioiden säilytykseen, ruoan valmistukseen, astioiden pesuun ja ruokailuun. Keittiön pintamateriaalien tulee soveltua käyttötarkoitukseen. (RT 93-10929 2008.)

### **2.3 Olohuone**

Olohuoneen suunnittelussa on otettava huomioon riittävä tilantarve viihtyisään oleskeluun. Tyypillisiä olohuoneeseen sijoitettavia huonekaluja ovat sohvapöydät, TV-tasot ja kirjahyllyt. Olohuoneet on myös hyvä varustaa tilavarauksin ja liitännäismahdollisuuksin televisiota ja kotiteattereita varten. (RT- 93-10926 2008.)

## **2.4 Makuuhuoneet**

Makuuhuoneet ovat ensisijaisesti tarkoitettu lepoa varten, mutta niistä on hyvä löytyä myös mahdollisuudet työskentelyyn ja yksityiseen oleskeluun. Makuuhuoneen suunnittelussa tulee huomioida, että minimipinta-ala on 7 m<sup>2</sup>. Makuuhuoneesta tulisi löytyä tilaa sängylle, mahdolliselle työpöydälle ja säilytystilaa kahdelle komerolle henkeä kohden. Säilytystila voidaan toteuttaa myös vaatehuoneella komeroiden sijaan. (RT 93-10925 2008.)

## **2.5 Kodinhoitohuone**

Kodinhoitohuone on tarkoitettu asunnon vaatehuoltoon varten. Kodinhoitohuoneesta tulee löytyä tilat likapyykille, pyykinpesukoneelle, pyykin kuivaamiselle ja jälkikäsittelylle. Samaan huoneeseen voidaan suunnitella tilat myös siivousvälineiden säilytykseen ja taloteknisille laitteille. Kodinhoitohuone tulee varustaa vesipisteellä ja lattiakaivolla. (RT 93-10950 2009.)

## **2.6 Hygieniatilat**

Hygieniatiloilla tarkoitetaan wc-tilaa, pesuhuonetta ja kylpyhuonetta. Pesuhuone tulee varustaa peseytymiseen tarkoitetulla suihkulla tai kylpyammeella. Pesuhuoneeseen voidaan sijoittaa myös asunnon wc-tila. Hygieniatiloja suunniteltaessa on huomioitava esteettömyys liikuntarajoitteisille ihmisille ja tarvittavat säilytystilat. (RT 93-10932 2008.)

## **2.7 Asuntos sauna**

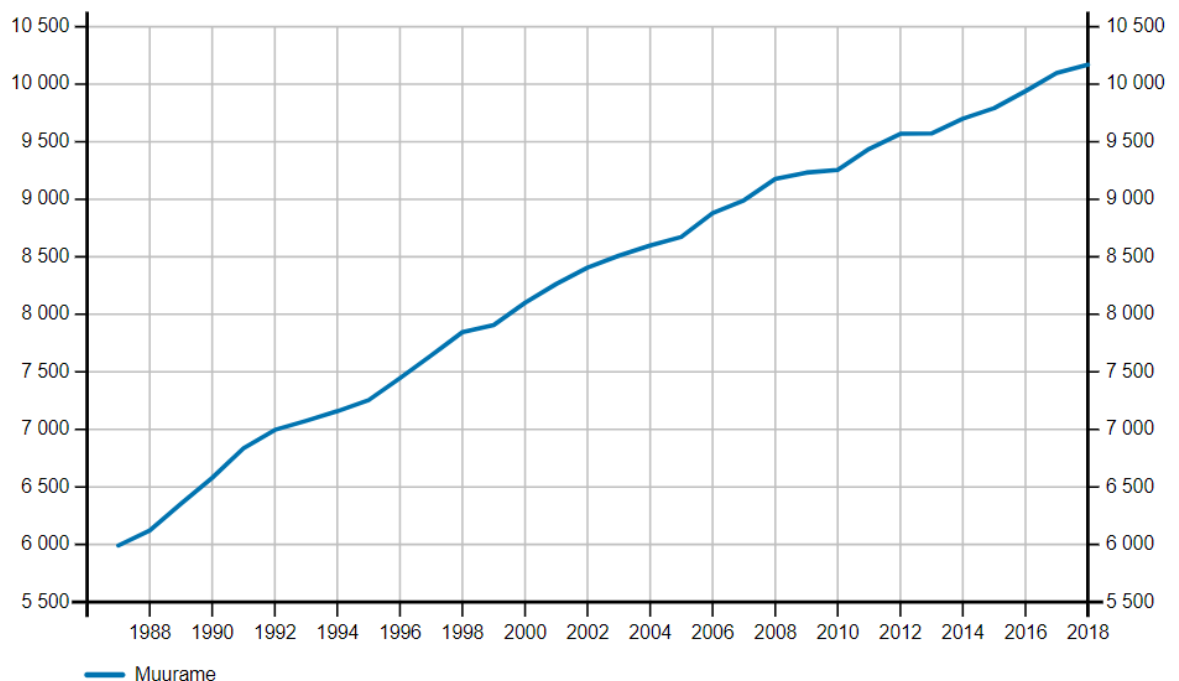
Asuntos sauna suunnitellaan sopivan kokoiseksi asunnon koon mukaan, kuitenkin vähintään kahdelle henkilölle sopivaksi. Saunan ovi voi olla puuta tai karkaistua lasia ja oven alla tulee olla vähintään 50 mm ilmarako. Ylälauteelle tulisi varata tilaa

syvyyssuunnassa 600 mm, leveyssuunnassa 1800 mm ja ylälauteen yläpuolelle vähintään 1050mm. Jalkatason ja porrastason syvyys tulisi olla vähintään 300 mm, porrastason nousu enintään 300 mm. (RT 91-11257 2017.)

### 3 KOHTEEN SUUNNITTELU

#### 3.1 Lähtökohdat

Toimeksiantaja Keski-Suomen Tasoite Oy haluaa selvittää oman toiminnan laajentamista rivitalorakentamiseen Muuramessa. Muuramen kunta sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa ja sen asukasluku on noin 10 000 asukasta. Muurame kuuluu opinnäytetyön laatimishetkellä kasvukuntiin ja sen väkiluku kasvaa noin 40-100 uuden kuntalaisen verran vuodessa (Kuntien avainluvut, [viitattu 23.3.2020]).

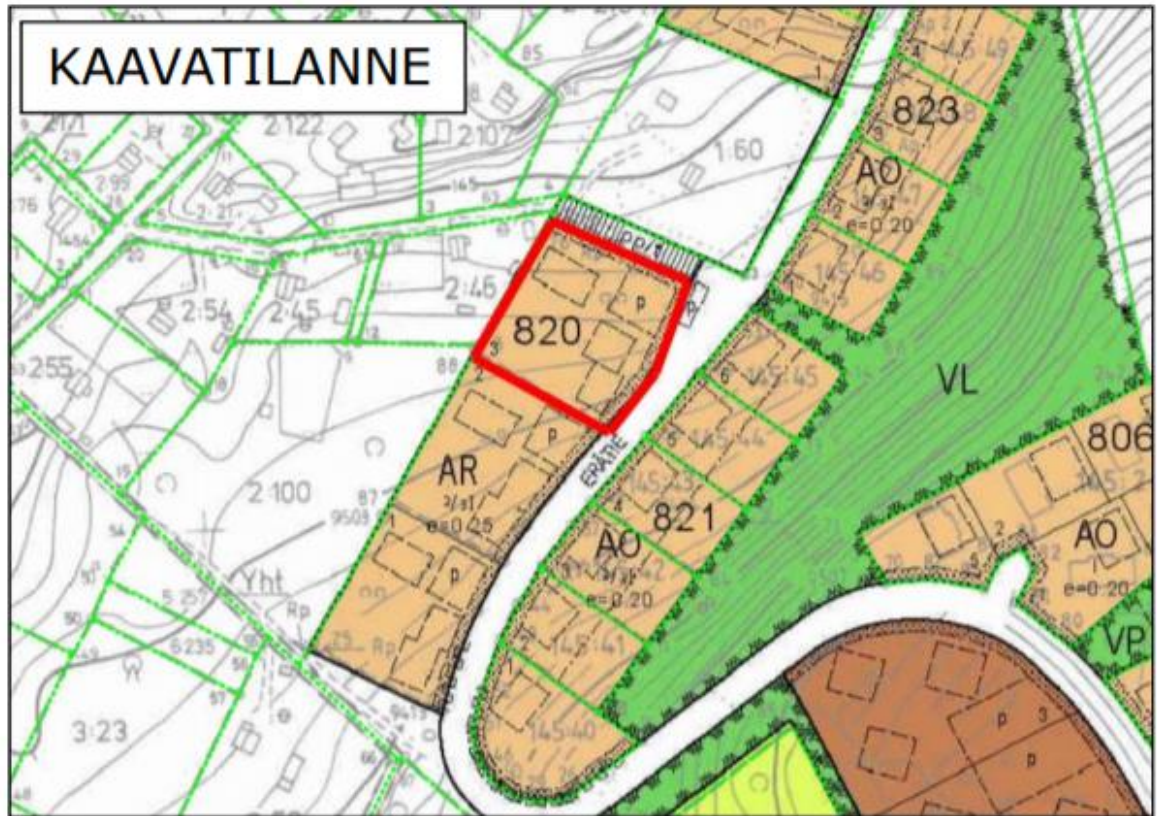


Kuvio 1. Muuramen kunnan väkiluvun kehitys 1987-2018 (Tilastokeskus [viitattu 23.3.2020])

Hanketta varten varattiin tontti Muuramen kunnalta Tervämäen asuntoalueelta, korttelista 820 tontti 3 (Kuvio 2.), joka sijaitsee osoitteessa Erätie 27 40950 Muurame.

Asuntojen kokoa arvioitaessa päädyttiin suunnittelemaan tontille neljä kappaletta alle 100 m<sup>2</sup> 4H+K+S+PH+KHH+WC-asuntoja sekä kaksi kappaletta alle 80 m<sup>2</sup> 3H+K+S+PH+KHH+WC-asuntoja. Kaikissa asunnoissa on myös oma katettu auto-paikka ja varasto. Asunnot on suunniteltu tiiviiksi hukkaneliöitä välttäten ja siten myös kustannustehokkaiksi rakentaa sekä ylläpitää.

Asuntojen runkomateriaaliksi valittiin hienosaumamuurattava Lakka EKO-380P eristetty kevytsoraharkko, josta yrityksellä on hyviä kokemuksia aiemmista koh-teista.



Kuvio 2. Asemakaavaote varatusta tontista (Muuramen kunta [viitattu 23.3.2020])

### 3.2 Rakennussuunnittelu

Suunnittelun käynnistämiseksi varattiin tontti Muuramen Tervämäestä, jonka pinta-ala on noin 3311 m<sup>2</sup> ja rakennusoikeutta tontilla on noin 827 m<sup>2</sup>. Tontille päätettiin suunnitella kaksi autokatoksilla toisiinsa kytkettyä rakennusta. Kumpaankin kokonaisuuteen tulisi kaksi 4H+K ja yksi 3H+K asuntoa.

Luonnoksia hahmoteltaessa tehtiin useampia versioita mahdollisista pohjaratkaisuista. Näistä valittiin toiminnallisuuden, sijoittelun ja toteutuskelpoisuuden kannalta parhaat vaihtoehdot luonnosten jatkamiseksi osaksi tätä kokonaisuutta.

Jo luonnoksia suunniteltaessa on pyritty huomioimaan Ympäristöministeriön asetukset rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä sekä Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä.

Suunnitteluun käytettiin CADS/CADMATIC-ohjelmistoa, joka on Kyndata Oy:n alun perin kehittämä suunnitteluohjelmisto. Kyndata Oy on tämän opinnäytetyön teon aikana myytty CADMATIC Oy:lle (CADMATIC 2019).

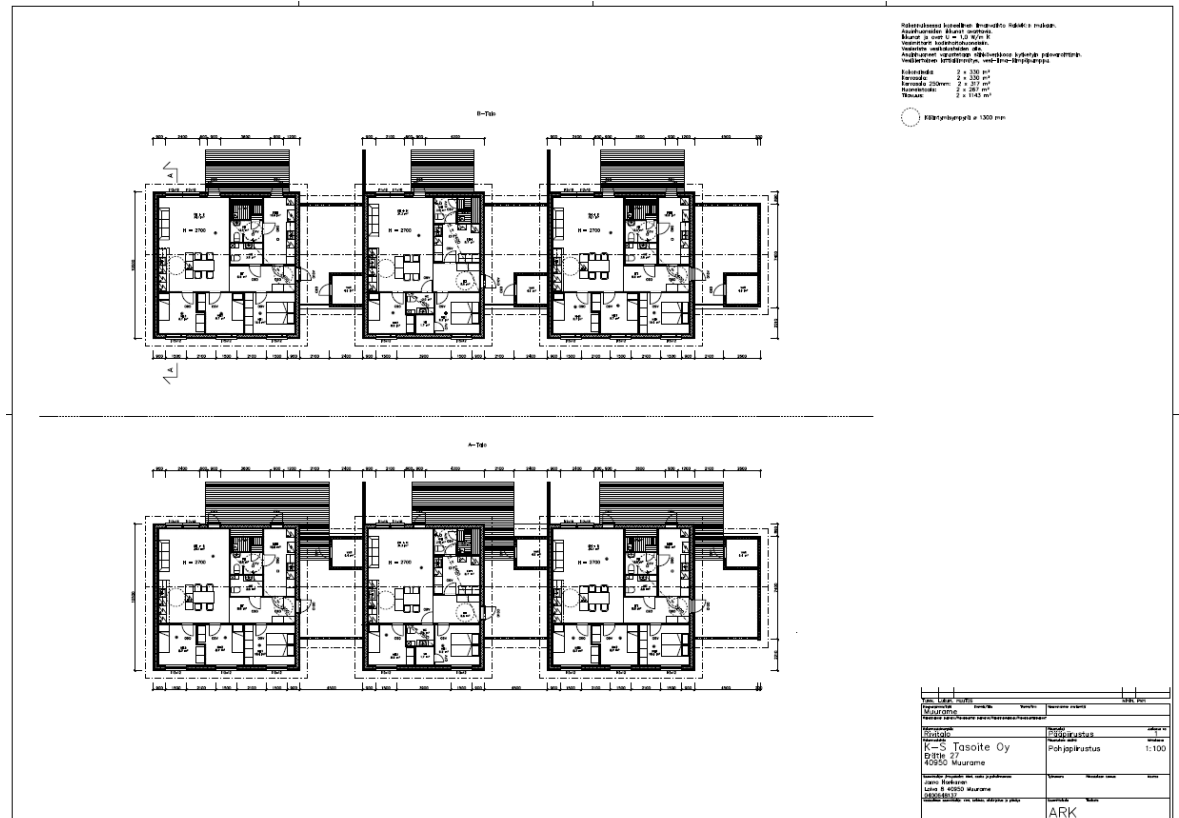
### **3.2.1 Asemapiirustus**

Asemapiirustuksessa (Kuvio 3.) on pyritty sijoittamaan rakennukset tontille huomioiden ilmansuunnat, käytännöllisyys ja viihtyisyys. Kaikille asunnoille on oma selkeä piha-alue sekä autopaikka omassa katoksessa. Pihaan on varattu yksi vierasautopaikka ja yksi liikuntarajoitteisille varattu autopaikka Muuramen kunnan rakennusjärjestyksen mukaisesti. Pihaan on myös sijoitettu jäteastioille varattu aitaus läheltä ajoneuvoliittymää. Piha-alueen korkeuserot on pyritty pitämään maltillisina lisäten viihtyisyyttä ja käytännöllisyyttä. Asuntokohtaiset pihat on rajattu toisistaan pensasaidoin. Pihat nurmetaan ja kulkuväylien pintamateriaalina on kalliomurske. Piirustus tehtiin mittakaavassa 1:200.



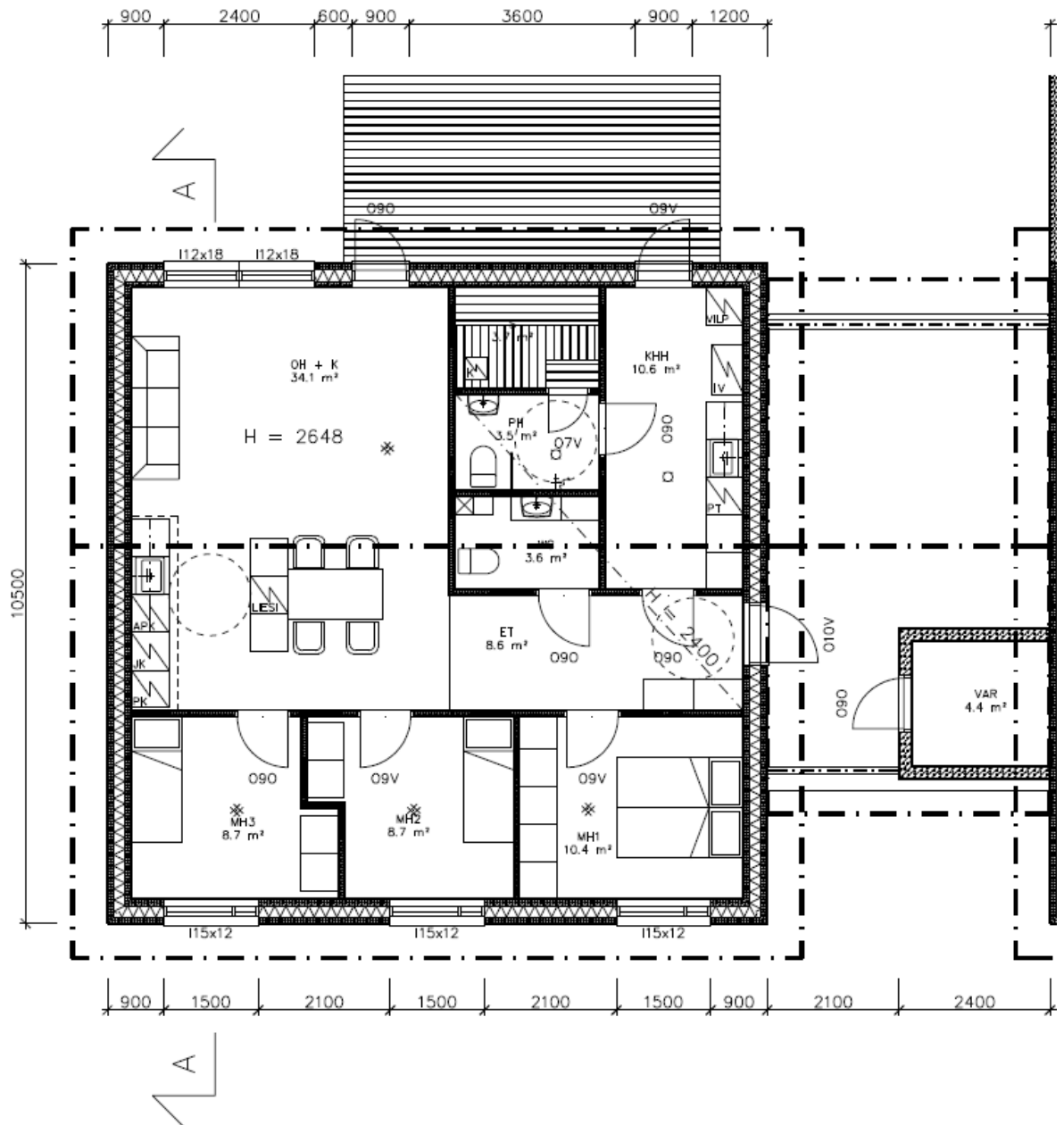
Pohjapiirustuksessa (Kuvio 4.) on pyritty käyttämään asuinneiliöt tehokkaasti. Suunnittelussa on huomioitu ennen kaikkea asuntojen käytännöllisyys ja viihtyisyys mää-  
räksiä ja suunnitteluohjeita unohtamatta. Asuntojen olohuoneet ja terassit on sijoit-  
tettu lounaan puolelle, makuuhuoneet koillisen puolelle. Asunnot on varustettu  
omalla ilma-vesilämpöpumpulla lämmityksen ja lämpimän käyttöveden tuottoa var-  
ten. Asunnoissa on myös omat ilmanvaihtokoneet lämmöntalteenotolla. Asuntokoh-  
taiset lämpöpumput ja IV-koneet on sijoitettu kodinhoitohuoneisiin. Piirustus tehtiin  
mittakaavassa 1:100.





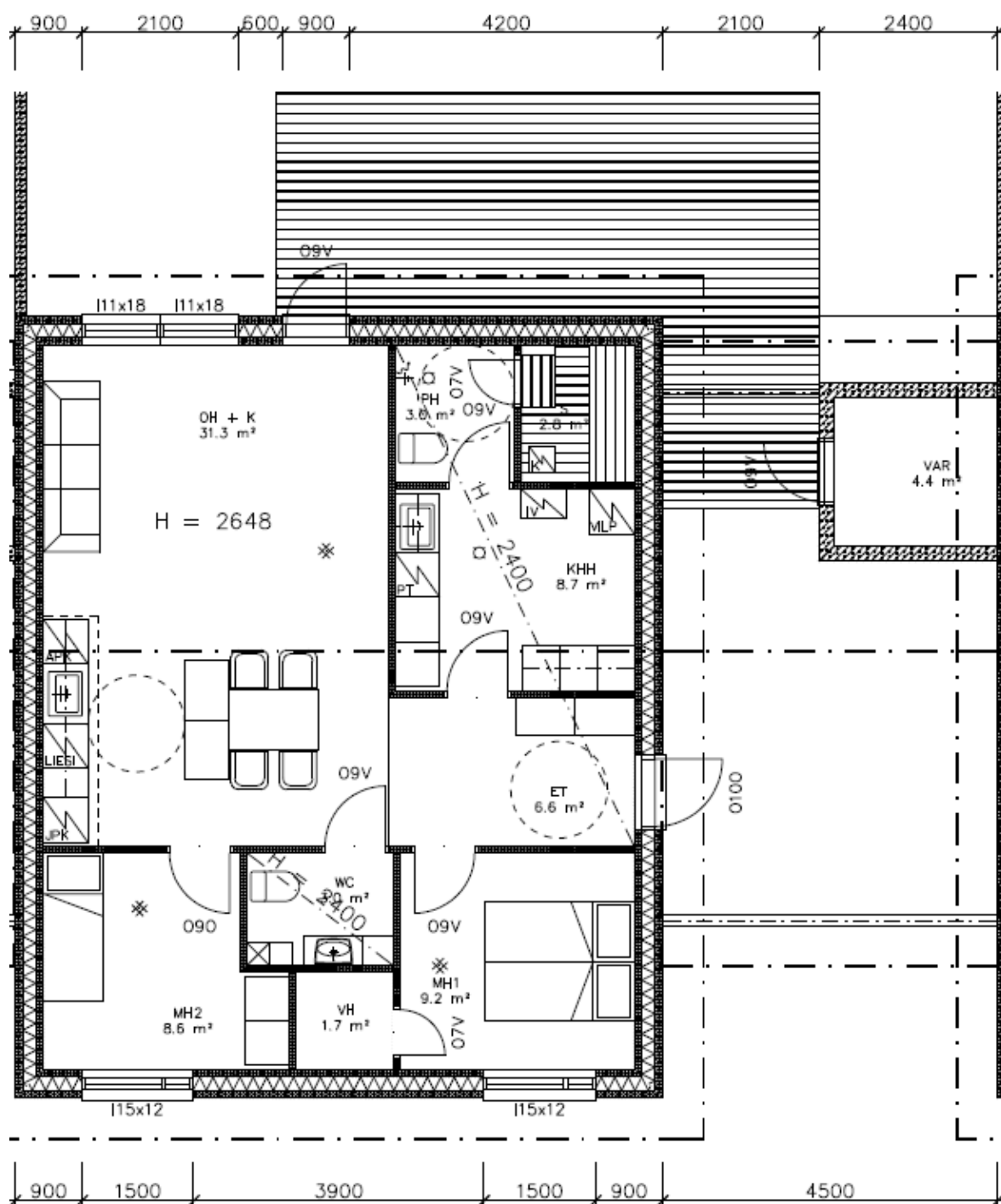
#### Kuvio 4. Pohjapiirustus.

Isommissa asunnoissa (Kuvio 5.) on kolme makuuhuonetta, joista suurin on pinta-alaltaan 10,4 m<sup>2</sup> ja pienemmät 8,7 m<sup>2</sup>. Keittiö ja olohuone ovat yhtenäistä tilaa, pinta-alaltaan 34,1 m<sup>2</sup>. Eteinen on 8,6 m<sup>2</sup>, kodinhoitohuone 10,6 m<sup>2</sup>, pesuhuone 3,5 m<sup>2</sup>, sauna 3,7 m<sup>2</sup> ja wc 3,6 m<sup>2</sup>. Lisäksi asunnoilla on oma autokatos ja 4,4 m<sup>2</sup>:n varasto.



Kuvio 5. Asunto B1, pohjapiirustus.

Pienemmissä asunnoissa (Kuvio 6.) on kaksi makuuhuonetta, suurempi on 9,2 m<sup>2</sup> ja sen yhteydessä vaatehuone on 1,7 m<sup>2</sup>. Pienemmässä makuuhuoneessa pinta-alaa on 8,6 m<sup>2</sup>. Keittiössä ja olohuoneessa on yhtenäistä tilaa 31,3 m<sup>2</sup>, eteisessä 6,6 m<sup>2</sup>, kodinhoitohuoneessa 8,7 m<sup>2</sup>, pesuhuoneessa 3,0 m<sup>2</sup>, saunassa 2,8 m<sup>2</sup> ja wc:ssä 3,0 m<sup>2</sup>. Myös näillä asunnoilla on omat autokatospaikat ja 4,4 m<sup>2</sup>:n varastot.



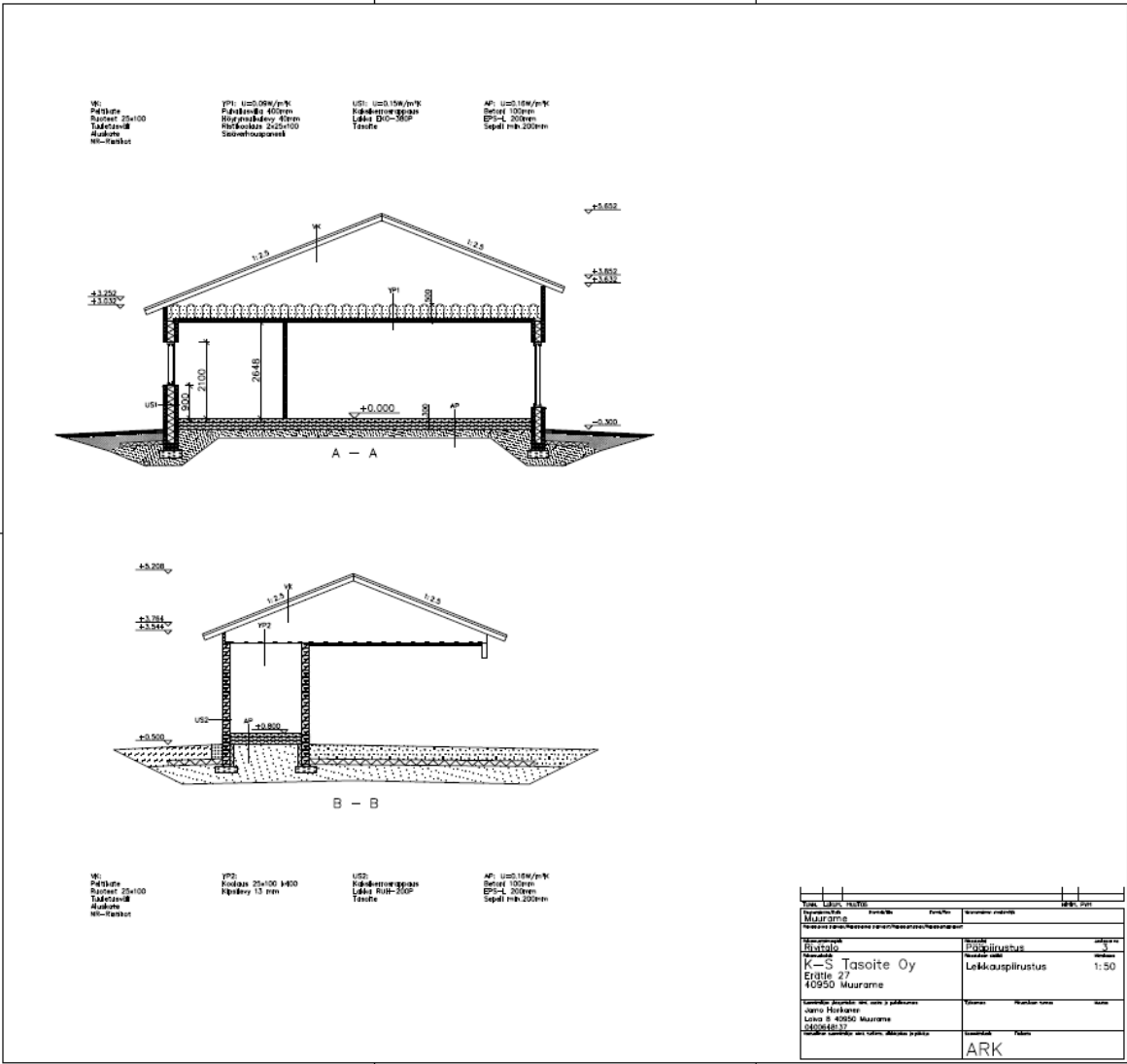
Kuvio 6. Asunto A2, pohjapiirustus.

### 3.2.3 Leikkauspiirustus

Leikkauspiirustuksessa (Kuvio 7.) esitetään rakennuksen leikkaus pohjapiirustuksessa esitetyn linjan kohdalta. Piirustuksesta ilmenee huonekorkeus, aukkojen korkeudet, ylä- ja alapohjan sekä seinien materiaalit ja paksuudet. Piirustus tehtiin mitakaavassa 1:100.

Asuntojen vesikatto on suunniteltu Ruukki Classic C katetta ajatellen ja toteutus Ruukin ohjeiden mukaisesti. Yläpohjan eristeenä on 400 mm Ekovillaa ja se puhalletaan 40 mm Kingspan Therma TP10 uretaanilevyn päälle. Rakenteen U-arvo on  $0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Uretaanilevy on kiinnitetty 25x100 k400 ristikoolauksella kattoristikoihin ja koolauksen alapintaan asennetaan MDF-paneeli. Ulkoseinät ovat Lakka EKO-380P eristettyä kevytsoraharkkoa, jonka ulkopinnassa on kaksikerrosrappaus silikonihartsipinnoitteella. Rakenteen U-arvo on  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Väliseinät ovat Lakka VSH-88/600 väliseinäharkkoa. Alapohja on 100 mm betonia teräsverkolla ja lattialämmitysputkistolla. Eristeenä alapohjassa on 200 mm EPS-eristettä, jonka U-arvo on  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ . EPS-eristeen alla >200 mm sepeli kapillaarikatkona sekä radonputkisto (Kuvio 7.).

Varastojen vesikattorakenne on samanlainen kuin asunnoissa. Yläpohja tehdään 25x100 laudasta k400 koolauksella ja kipsilevyllä. Ulkoseinät ovat Lakka RUH-200P harkkoa. Ulkopinnassa on kaksikerrosrappaus silikonihartsipinnoitteella ja sisäpinnassa tasoite ja maali. Alapohja on kuten asunnoissa, mutta ilman lattialämmitysputkistoa.



Kuvio 7. Leikkauspiirustus.

3.2.4 Julkisivupiirustus

Julkisivupiirustuksessa (Kuvio 8.) esitetään rakennusten julkisivut kohtisuorana projektiona kerrotusta ilmansuunnasta. Piirustuksesta ilmenee alkuperäinen maanpinta ja suunniteltu maanpinta, värit ja materiaalit.

Katemateriaalina on Ruukki Classic C peltikate ja se on väriltään musta. Seinät pinnoitetaan kaksikerrosrappauksella ja väriltään ne ovat vaalean keltaiset. Ikkunat, ovet, puupaneloinnit, sokkelit, vesikourut ja -pellitykset ovat väriltään ruskeita. Piirustus tehtiin mittakaavassa 1:100 (Kuvio 8.).

Kuvio 8. Julkisivupiirustus.

## 4 AIKATAULU- JA KUSTANNUSARVIO

### 4.1 Yleistä

Kustannusarviota laadittaessa laskettiin piirustuksista materiaalien kokonaismenot ja arvioitiin tarvittava työaika asennuksille. Materiaalien hinnat saatiin pääsääntöisesti yrityksen aikaisempien kohteiden jälkilaskentatiedoista kirjanpitojärjestelmän avulla. Ne kustannukset, joita ei saanut jälkilaskentatiedoista haettiin ROK Rakennusosien Kustannuksia 2019 -kirjasta. Kohdetta varten kysyttiin myös muuraustyölle hintaa kahdelta eri aliurakoitsijana toimivalta muurarilta sekä harkkotoimitukselle laasteineen Lakka Kivitaloilta. Lasketut materiaalien määrät ja kustannukset sekä työmäärät ja kustannukset syötettiin ohjaavalta opettajalta saatuun Excel-laskentataulukkoon (Taulukko 1.), jonka avulla voitiin arvioida lopulliset kustannukset ja työmenekit hankkeelle.

Taulukko 1. Kustannuslaskelma.

Rakennuskohde:		Erätie 27, Muurame					Päivämäärä		15.3.2020				
NIMIKE		Tunnit	KL 1	KL 2	KL 3-5	KL 4	KL 5	YHTEENSÄ		%	euro/rm3	euro/bm2	euro/hm2
		tth / bm2	Työ- kustannukset	Aine- kustannukset	Alihankinta- kustannukset	Omapalvelu- kustannukset	Muut- kustannukset						
11	Alueosat	284											
121	Perustukset	304											
122	Alapohjat	124											
123	Runko	530											
124	Julkisivut	554											
125	Ulkotasot	392											
126	Vesikatto	673											
131	Tilajako-osat	668											
132	Tilapinnat	1 272											
133	Tilavarusteet	229											
134	Muut tilaosat	0											
135	Kevyet tilaelementit	0											
2	Talotekniikka	0											
25	Laitteosat	0											
31	Rakennuttajan kustannukset	3 168											
32	Suunnittelutehtävät	280											
33	Rakentamisen johtotehtävät	0											
34	Työmaatehtävät	0											
4-6	Kiinteistö, käyttäjä ja varaukset	0											
YHTEENSÄ		8 477											
Kustannustajajakauma %													
TYÖKUSTANNUKSET													
Riskivaraus						2 %							
Sosiiaalikulut 70 %						Kustannusnousuvaraus	2 %						
Kuutioaika 3,71 tth / rm3						Rakennustekniset työt yhteensä							
Keskituntiansio													

Hankkeen aikatauluarvio (Kuvio 9.) muodostettiin aikaisemmista kohteista saadun kokemuksen perusteella. Yrityksen omaksi työryhmäksi kohteen rakentamisen ajaksi on ajateltu 2+1 työntekijää. Maansiirtotyöt, LVIS-työt, nostot, osa muuraustyöstä ja vesikattotyöstä teetetään aliurakoitsijoilla. Työmäärien ja keston laskennassa käytettiin yrityksen jälkilaskentatietoja, aliurakoitsijoilta saatua tietoa sekä

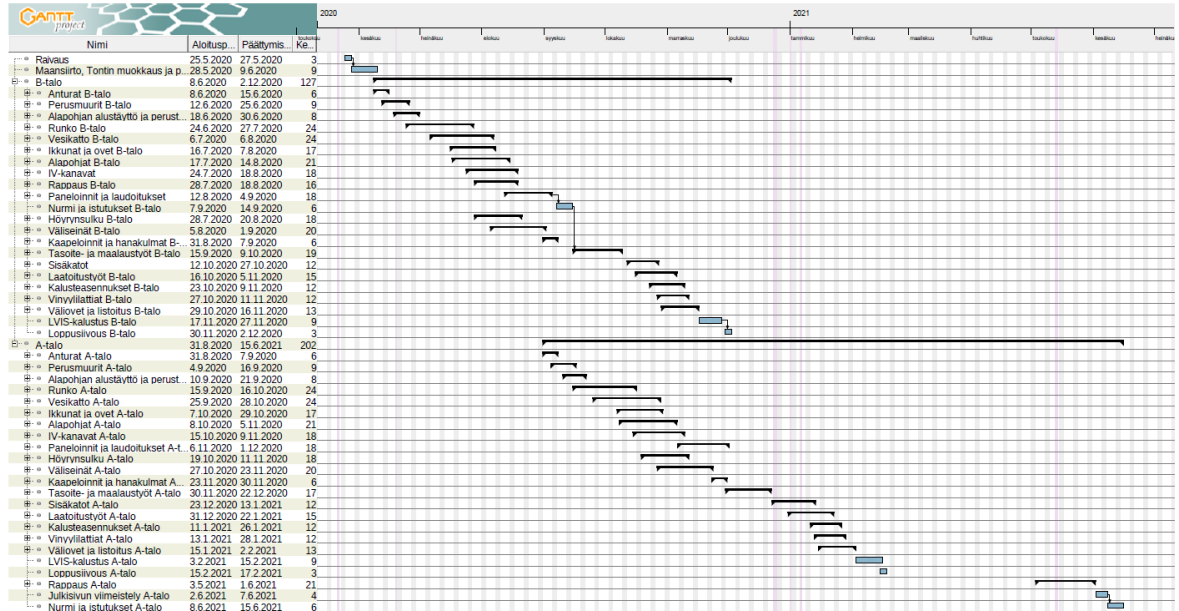
ROK Rakennusosien Kustannuksia 2019 -kirjasta saatua tietoa. Näitä tietoja hyödyntämällä voitiin laatia aikataulukkaavio GanttProject-tietokoneohjelmalla.

## Erätie 27

15.3.2020

### Gantt-kaavio

5



Kuvio 9. Aikataulusuunnitelma.

## 4.2 Raivaus ja maansiirto

Työt tontilla alkavat arvion mukaan 25.5.2020 tontin raivaamisella ja maansiirto-työillä. Raivattava pinta-ala on 3311 m<sup>2</sup>, kaivettava tilavuus on 1636 m<sup>3</sup> ja rakennusalueen täyttäjien tilavuus on 1100 m<sup>3</sup>. Kaivannoista saatava maa-aines pyritään hyödyntämään piha-alueiden muotoilussa turhia siirtoja välttämällä. Kohteen alueosien rakentaminen vie lasketun arvion mukaan 284 tth (Taulukko 2.) ja työt ovat pääosin aliurakoitsijan tekemää työtä. Pihat viimeistellään aikataulusuunnitelman mukaan vaiheittain, kun julkisivutyöt on saatu valmiiksi.







## 4.5 Julkisivut

Rakennuksien ikkunat, ovet ja pellitykset asennetaan vesikattojen valmistuttua. Tätä seuraa julkisivurappaukset ja viimeisenä asennetaan puupaneloinnit sekä laudoitukset ja julkisivuvvarusteet. Asennettavia ikkunoita on 14 kpl/talo ja ovia 11 kpl/talo. Julkisivurappausta on 575 m<sup>2</sup>/talo, puupanelointia 14 m<sup>2</sup>/talo (Taulukko 6.) ja laudoituksia 194 m<sup>2</sup>/talo (Taulukko 7.). B-talossa aikataulusuunnitelman mukaan vaihe alkaa 28.7.2020, A-talossa 7.10.2020.

Taulukko 6. Julkisivut.

Rak. sel. sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus					Hankintakustannus					YHTEENSÄ	
	RO	SUO		Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks.	yht. Euro	Materiaalit		Alihankinnat			yht. Euro
												Hukka %	Euro/yks.	Aine Euro	Euro/yks.	Alih./Omap.	
	124		Julkisivut				0										
	1241		Ulkoseinät		m2		0										
			- Pohjarappaus	1150	m2	0,300	345										
			- Pintarappaus	1150	m2	0,100	115										
			- Panelointi	27,72	m2	0,680	19										
	1242		Ikkunat				0										
			Puualumiini-ikkunat ja ovet	1	erä		0										
			Asennus	28	kpl	1,300	36										
			Ikkunapellit	42	jm		0										
	1243		Uiko-ovet				0										
			Asennus	22	kpl	1,500	33										
	1244		Julkisivuvvarusteet				0										
			Talotikkaat	18	jm	0,300	5										
			Yhteensä				554										

Taulukko 7. Ulkotasot.

Rak. sel. sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus					Hankintakustannus					YHTEENSÄ		
	RO	SUO		Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks	yht. Euro	Materiaalit		Alihankinnat			yht. Euro	
												Hukka %	Euro/yks.	Aine Euro	Euro/yks	Alih./Omap.		
	125		Ulkotasot				0											
	1252		Katokset				0											
			Autokatos				0											
			- Lauta 20*95	195	m2	0,500	98											
			- Koolaus 25*100 k 800	270	m	0,033	9											
			- Kipsilevyt	390	m2	0,167	65											
			- Koolaus 25*100 k 400	513	m	0,033	17											
	1253		Erityiset ulkotasot				0											
			-Terassilauditus 28*145	192,6	m2	1,060	204											
			- Runkopuutavara 48*148 k400	410	m		0											
			- Runkopuutavara 48*198	50	m		0											
			Yhteensä				392											

## 4.6 Sisävalmistus

Talojen alapohjien yhteenlaskettu pinta-ala on 560 m<sup>2</sup>. B-talon osalta alapohjien rakentaminen alkaa 17.7.2020. A-talossa vaihe käynnistyy 8.10.2020. Työmenekiksi



Taulukko 10. Tilapinnat.

Rak. sel. sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus						Hankintakustannus					YHTEENSÄ
	RO	SUO		Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks.	yht. Euro	Materiaalit		Alihankinnat			
												Hukka %	Euro/yks.	Aine Euro	Euro/yks Alih./Omap.	yht. Euro	
							0										
	132		Tilapinnat		m2		0										
	1321		Lattian pintarakenteet				0										
	1322		Lattiapinnat				0										
			Nostot seinille	188	jm	0,100	19										
			Jalkalistat	348	jm	0,040	14										
			Listoitus	462	jm	0,040	18										
			Vesieristeet	124	m2	0,120	15										
			Laatoitukset	124	m2	1,150	143										
			Vinyylit	411,4	m2	0,170	70										
			Varastot	26,4	m2	0,100	3										
	1323		Sisäkattorakenteet				0										
			AK1				0										
			- Puhallusvilla 450 mm	265,66	m3		0										
			- Kingspan TP10 40mm	534	m2	0,040	21										
			- Rankn 2*25*100 k 400	534	m2	0,060	32										
			- MDF-paneeli 10mm	411,4	m2	0,600	247										
							0										
			Märkätilat				0										
			AK2				0										
			- Rankn 50*50 k 400	103,2	m2	0,330	34										
			- Kingpan TP10 30mm	20,4	m2	0,400	8,65										
			- Tervaleppäpaneeli 15mm	103,2	m2	0,700	72										
	1325		Seinän pintarakenteet				0										
			Saunan seinä				0										
			- Kingpan TP10 30mm	88,88	m2	0,400	36										
			- Rima 21*48	168,33	m	0,050	8										
			- Tervaleppäpaneeli 15mm	88,88	m2	0,400	36										
	1326		Seinäpinnat				0										
			Vesieristys	107,04	m2	0,150	16										
			Laatoitus	107,04	m2	0,640	69										
			Tasoitus	1419,1	m2	0,190	270										
			Maalaus	1419,1	m2	0,100	142										
			Yhteensä				1272										

Taulukko 11. Tilavarusteet.

Rak. sel. sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus						Hankintakustannus					YHTEENSÄ									
	RO	SUO		Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks	yht. Euro	Materiaalit		Alihankinnat												
												Hukka %	Euro/yks	Aine Euro	Euro/yks	Alih./Omap.		yht. Euro								
							0																			
	133		Tilavarusteet				0																			
	1331		Vakiokiintokalusteet				0																			
			Huoneistojen kaapistot	6	erä	20,000	120																			
	1333		Varusteet				0																			
			Yleensä		kpl		0																			
			Hanat	34	kpl	1,000	34																			
			WC-istuimet	12	kpl	1,000	12																			
			Paperitelineet	12	kpl	0,250	3																			
			Saunan lauteet	6	erä	2,000	12																			
	1334		Vakioalitteet		kpl		0																			
			Kodinkoneet	6	erä	4,000	24																			
			Kiukaat	6	kpl	4,000	24																			
			Yhteensä				229																			

## 4.7 Viimeistelytyöt

A-talon julkisivurappaus, julkisivun viimeistelytyöt ja pihatyöt aloitetaan keväällä 2021 sään salliessa. Hanke on kokonaisuudessaan valmis kesäkuussa 2021.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Keski-Suomen Tasoite Oy:n toiminnan kehittämis- ja kasvattamismahdollisuuksia omakoti- ja paritalojen rakentamisesta rivitalojen rakentamiseen. Opinnäytetyön perusteella voidaan arvioida hankkeen soveltuvan hyvin toimeksiantajan toteutettavaksi. Jo opinnäytetyön aikana oli käyty neuvotteluja hankkeen rahoittamisesta pankin kanssa. Oli neuvoteltu mahdollisien aliurakoitsijoiden kanssa heidän osallistumisesta hankkeen toteuttamiseen. Oli keskusteltu Muuramen rakennusvalvonnan kanssa suunnitelmien soveltuvuudesta kohteeseen ja on aloitettu ennakkomarkkinointi yhteistyössä toimivan kiinteistövälityслиikkeen kanssa. Kaikki edellä mainittujen tahojen kanssa käydyt keskustelut ovat vaikuttaneet positiivisilta hankkeen läpivientiä ajatellen.

Riskitekijöinä hankkeelle arvioidaan olevan kohteen sijainti ja kilpailu asuntotuotannossa, vaikka Muurame opinnäytetyön tekohetkellä kuuluu muuttovoittoisiin kuntiin, voi tilanne silti muuttua ja jos kilpailu alueella on kovaa, voivat myyntiajat venyä myös sen vuoksi. Myös maailman laajuisesti epidemiaksi levinnyt Covid-19 voi aiheuttaa epävarmuutta asunnon ostajissa, heikentää ihmisten taloudellista tilannetta, vaikeuttaa materiaalien saatavuutta ja siten heikentää myös hankkeen kannattavuutta.

Vaikka kohteen ennakkomarkkinointi ei tuottaisi tulosta ja kohteen rakentamisen aloitus lykkääntyisi, antaa tämä tehty opinnäytetyö hyödyllistä tietoa yritykselle tulevaisuutta ajatellen ja mahdollisia tulevia hankkeita ajatellen. Yrityksellä on nyt käytössä hyvät keinot kustannusten ja aikataulujen arviointiin ja seurantaan myös muissa kohteissa.



Kuvio 10. Kohteen 3D-visualisointi (Go Visual Oy)

## LÄHTEET

CADMATIC. 22.8.2019. [verkkosivu]. CADMATIC on ostanut Kymdata Oy:n – CADSin kehittäminen jatkuu entistä vahvempana. [Viitattu 23.3.2020]. Saatavana: <http://www.cads.fi/ajankohtaista/uutiset/cadmatic-ostanut-kymdata-oy-n-cadsin-kehittaminen-jatkuu-entista-vahvempana>

Kuntien avainluvut. Väkiluku 2018. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 23.3.2020]. Saatavana: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2020&active1=500>

Mittaviiva Oy. 2019. ROK: Rakennusosien kustannuksia 2019. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10925. 2008. Asuntosuunnittelu. Lepo ja työskentely. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10926. 2008. Asuntosuunnittelu. Oleskelu ja vapaa-ajan vietto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10929. 2008. Asuntosuunnittelu. Ruoanvalmistus ja ruokailu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10932. 2008. Asuntosuunnittelu. Hygienianhoito. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10950. 2009. Asuntosuunnittelu. Vaatehuolto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10957. 2017. Saunan tilojen suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 93-10961. 2009. Asuntosuunnittelu. Yhteiset ulkotilat. Helsinki: Rakennustieto Oy.

YM3/601/2015. 2015. Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä. Helsinki: Ympäristöministeriö.